



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Patentschrift

(10) DE 42 05 266 C 1

(51) Int. Cl. 5:

F 02 D 9/02

F 02 D 41/04

F 02 D 23/00

G 05 D 16/00

G 05 D 16/00

// F02B 33/38

(21) Aktenzeichen: P 42 05 266.1-13

(22) Anmeldetag: 21. 2. 92

(23) Offenlegungstag: —

(25) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 1. 4. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,
DE

(72) Erfinder:

Ovelgönne, Josef, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	41 03 870 A1
DE	39 32 420 A1
DE	35 00 808 A1
DE	33 01 319 A1

(54) Verfahren zur Steuerung des Öffnungsquerschnittes im Ansaugrohr einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Öffnungsquerschnittes im Ansaugrohr einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine mit mechanischer Aufladung, bei welchem der durch eine Drosselklappe gesteuerte Öffnungsquerschnitt zumindest im Teillastbetrieb verändert wird, derart, daß an einer Versuchsbrennkraftmaschine für jeden Betriebspunkt dieser Brennkraftmaschine ausgehend von einer Grundeinstellung der Drosselklappe diese ständig verstellt wird, daß nach jeder Verstellung die durch Luftpulsation auftretende Ansauggeräuschemission ermittelt und daß jede der geringsten Ansauggeräuschemission entsprechende Drosselklappenstellung mit den diesem Betriebspunkt entsprechenden Parametern in einem Kennfeldspeicher abgelegt wird, daß dieser Kennfeldspeicher einer der Versuchsbrennkraftmaschine typengleichen Brennkraftmaschine zugeordnet wird und daß aktuell vorliegende Betriebsparameter dieser Brennkraftmaschine in dem Kennfeldspeicher ausgelesen werden und die zugehörige Drosselklappenstellung aus dem gespeicherten Kennfeld zur Änderung des Öffnungsquerschnittes entnommen wird, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

DE 42 05 266 C 1

DE 42 05 266 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Öffnungsquerschnittes im Ansaugrohr einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

Aus der DE 33 01 319 A1 sind Maßnahmen zur Steuerung des Öffnungsquerschnittes im Ansaugrohr bekannt, durch die die insbesondere bei lastfreiem Betrieb der Brennkraftmaschine infolge von Pulsationsschwankungen auftretenden Geräusche verminder werden können.

Die Änderung des Öffnungsquerschnittes erfolgt durch eine unterdruckbetriebene Drosselklappe im Ansaugrohr, und zwar in Abhängigkeit von der Stellung magnetbetätigter Umschaltventile und in Abhängigkeit von der Stellung eines auf Temperatur ansprechenden Umschaltventiles. Die Drosselklappe ist voll geöffnet, wenn der Motor unter Last läuft, und voll geschlossen, wenn der Motor zum Stillstand kommt.

Bei dieser aufwendigen Ausführung wird bei lastfreiem Betrieb eine Zwischenstellung der Drosselklappe eingenommen. Geräusche sollen dadurch beseitigt werden.

Aus der DE 41 03 870 A1 ist ein Ansaugsystem mit mechanischem Auflader bekannt, welchem eine Drosselklappe vorgeschaltet ist, die sich in einem Niedriglastbereich der Brennkraftmaschine in einer geringen Öffnungsstellung befindet, um auf einen den Auflader umgehenden Bypass luftdurchsatzverändernd Einfluß zu nehmen. Die jeweilige Stellung der Drosselklappe dient noch als Ausgangsbasis für die Ansteuerung einer im Ansaugsystem angeordneten Ventileinrichtung zur Rückführung der Ansaugluft in den Bypass.

Aus der DE 39 32 420 A1 ist ein Verfahren zur Betätigung eines im Ansaugrohr einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine angeordneten Drosselelementes bekannt, bei dem der durch die Drosselklappe gesteuerte Öffnungsquerschnitt betriebsparameterabhängig verändert wird. Dabei wird das Drossellelement in jedem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine auf eine definierte Öffnungsstellung eingeregelt, welche einem aus einem gespeicherten Kennfeld ermittelten Absolutdruck entspricht. Mit dem Verfahren wird eine Reduzierung der Schadstoffemission erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der letztgenannten Art dahingehend auszubauen, daß sich eine stark ansauggeräuschdämpfende Wirkung in geräuschkritischen Drehzahl- und Lastbereichen der Brennkraftmaschine realisieren läßt.

Die Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und förderliche Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die erfahrungsgemäß Maßnahmen ergibt sich der Vorteil, daß in bestimmten Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine auftretende lästige Geräuschpegel gesenkt bzw. beseitigt werden, und zwar in einer Weise, in der für jede Motordrehzahl im geräuschkritischen Bereich ein möglichst optimaler Ansaug- bzw. Öffnungsquerschnitt im Ansaugrohr stromauf des mechanischen Aufladers zur Verfügung gestellt wird, um der Luftsallpulsation zwischen Luftfilter und mechanischem Auflader (z. B. Roots-Lader) wirksam zu begegnen.

Die Ansteuerungs- und Verstellmittel zur Betätigung der den Öffnungsquerschnitt verändernden Drosselklappe ergeben eine bauraumsparende Lösung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 das mit einer Drosselklappe versehene Ansaugrohr mit mechanischem Auflader sowie ein elektronisches Steuergerät zur Ansteuerung dieser Drosselklappe und

Fig. 2 ein Flußdiagramm zur Darstellung der Arbeitsweise des elektronischen Steuergerätes.

Fig. 1 zeigt ein Ansaugrohr 1 für eine luftverdichtende Einspritzbrennkraftmaschine 2. Das Ansaugrohr 1 enthält einen mechanischen Auflader 3, z. B. einen Roots-Kompressor, und einen den Auflader 3 umgehenden Bypass 4 mit einem Steuerventil 5. Stromauf des Aufladers 3 ist eine den Öffnungsquerschnitt steuernde Drosselklappe 6 vorgesehen, die von einem Stellmotor 7 zur Verstellung des Klappenöffnungswinkels α_{DK} betätigt wird. Der Stellmotor 7 besteht aus einer federbelasteten und unterdruckbeaufschlagbaren Membran 7a in einem Membrangehäuse 7b, wobei die Membran 7a über ein Gestänge 8 mit der Drosselklappe 6 verbunden ist. Das Membrangehäuse 8 steht über eine Saugleitung 9 mit einer Unterdruckpumpe 10 in Verbindung, wobei die Saugleitung 9 ein Druckmodulierventil 11 aufweist, das von einem elektronischen Steuergerät 12 betriebsparameterabhängig ansteuerbar ist.

In das Steuergerät 12 werden momentan vorliegende Betriebsparameter der Brennkraftmaschine 2 eingegeben, z. B. die von einem Sensor 13 erfaßte Drehzahl n, die von einem Sensor 14 an der Reiheneinspritzpumpe 15 erfaßte Last L, die von einem Sensor 16 erfaßte Kühlwassertemperatur T_{KW} und der von einem Sensor 17 erfaßte Atmosphärendruck P_{atm} .

In dem Steuergerät 12 ist noch ein experimentell ermitteltes Kennfeld abgelegt, dessen in Abhängigkeit von Drehzahl, Last und sonstigen Betriebsparametern an einer Versuchs-Brennkraftmaschine ermittelten zahlreichen Kennlinien α_{DK} dem konstanten Klappenöffnungswinkel bzw. Öffnungsquerschnitt entsprechen.

Das vom Steuergerät 12 ausgegebene Ansteuersignal dient zur elektropneumatischen Betätigung der Drosselklappe 6. Die Verstellung der Drosselklappe 6 kann aber auch rein pneumatisch, elektrisch oder mechanisch erfolgen.

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm für das zuvor beschriebene Ausführungsbeispiel, das nachfolgend näher erläutert ist:

Nach dem Start 100 der Brennkraftmaschine 2 werden im Eingabeblock 101 aktuelle Werte der Brennkraftmaschine erfaßt, wie Drehzahl n, Last L (z. B. RW = Regelweg an der Einspritzpumpe) und sonstige Werte, wie Kühlwassertemperatur T_{KW} und Atmosphärendruck P_{atm} .

Im nachfolgenden Block 102 wird das korrigierte Lastsignal L_K in Abhängigkeit von aktuell vorhandenen Betriebsparametern wie Kühlwassertemperatur T_{KW} und Atmosphärendruck P_{atm} ermittelt.

Im Block 103 ist eine Vielzahl von experimentell ermittelten Klappenöffnungswinkeln α_{DK} der Drosselklappe 6 abgelegt, die einem für den jeweiligen Betriebsbereich im Last- und Schubbetrieb der Versuchs-Brennkraftmaschine bestimmten Luftdurchsatz entsprechen. Der jeweilige Öffnungsquerschnitt ist dabei so bemessen, daß sich eine optimale Geräuschabsenkung in den kritischen Betriebsbereichen ergibt.

Das aktuell vorliegende korrigierte Lastsignal L_K im Block 102 und die aktuell vorliegende Drehzahl n der Brennkraftmaschine 2 werden dann in das an einem Versuchsmotor ermittelte Kennfeld A im Block 103 gegeben und der zugehörige Wert aus dem gespeicherten Kennfeld entnommen und über den Ausgabeblock 104 das Druckmodulierventil 11 angesteuert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Öffnungsquerschnittes im Ansaugrohr einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine, insbesondere solche mit mechanischer Aufladung, bei welchem der durch eine Drosselklappe im Ansaugrohr gesteuerte Öffnungsquerschnitt betriebsparameterabhängig verändert wird, wobei aktuell vorliegende Betriebsparameter dieser Brennkraftmaschine in einen Kennfeldspeicher eingelesen werden und die zugehörige Drosselklappenstellung aus dem gespeicherten Kennfeld zur Änderung des Öffnungsquerschnittes entnommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Kennfeld durch geräuschmindernde Versuche bei verschiedenen Drosselklappenstellungen an einer typgleichen Versuchsbrennkraftmaschine ermittelt worden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Betriebsparameter für die Drosselklappenstellungen die Drehzahl, Last und sonstige Betriebsparameter, wie Kühlwassertemperatur und Atmosphärendruck, ermittelt werden.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem unterdruckbetriebenen Stellmotor zur Verstellung der Drosselklappe und einem den Unterdruck in einer Saugleitung steuernden Ventil, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil als Druckmodulierventil (11) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

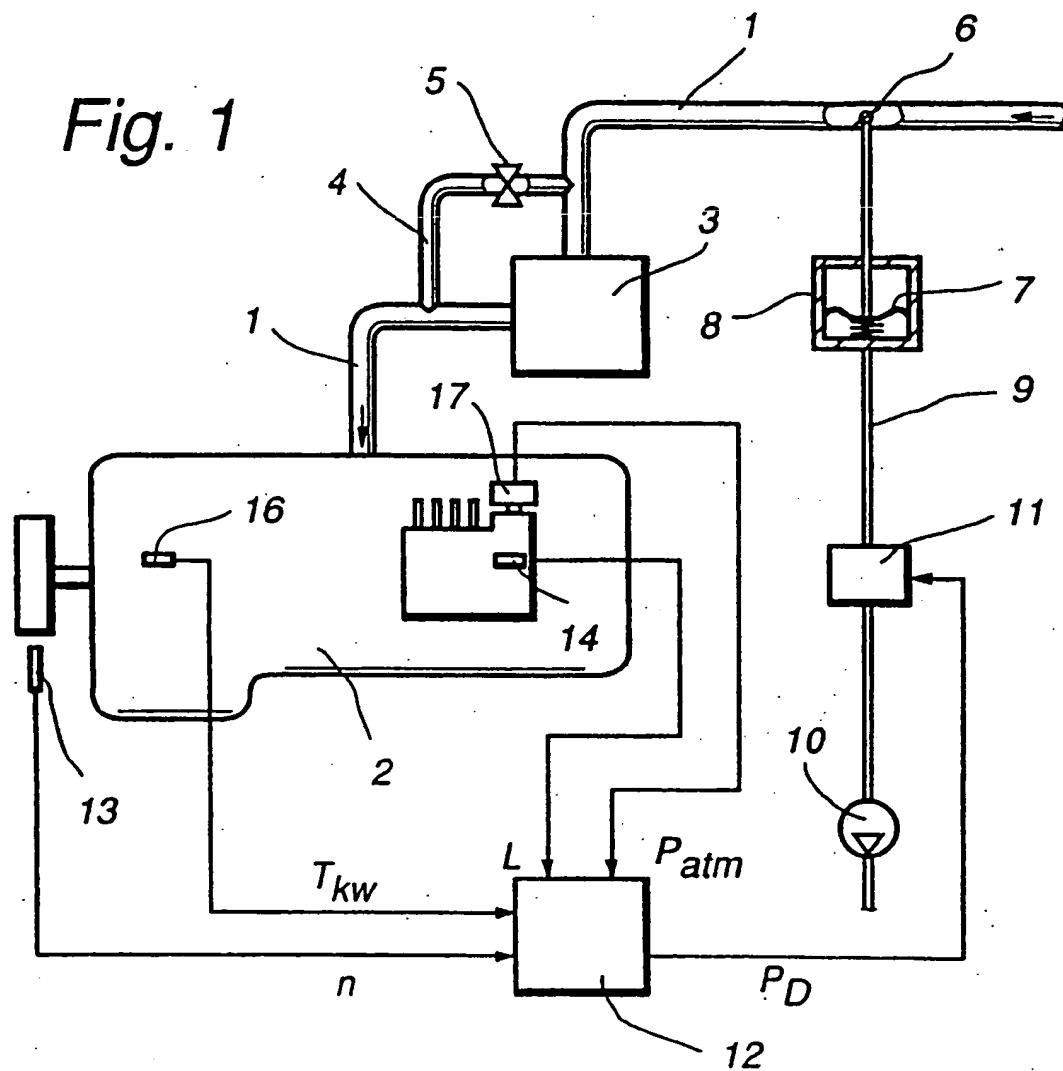


Fig. 2

